

Korrelációs algoritmusok kidolgozása talajadatok célorientált felhasználásnak támogatására

Bakacsi Zsófia¹–Pásztor László²–Laborczi Annamária³–Szabó József⁴

¹ tudományos főmunkatárs, MTA ATK TAKI, zsofi@rissac.hu;

² tudományos főmunkatárs, MTA ATK TAKI, pasztor@rissac.hu;

³ tudományos segédmunkatárs, MTA ATK TAKI, laborczi@rissac.hu;

⁴ tudományos főmunkatárs, MTA ATK TAKI, james@rissac.hu

Abstract: We investigated the correlation among the detectable soil forming processes in Digital Kreybig Soil Information System (DKSIS) point database and the topographical position of individual profiles, using the Topographic Index and derived Slope position class values

Bevezetés

A genetikus talajosztályozás egyes egységeinek elkülönítésének alapja a talaj kialakulása óta fellépő anyagátalakulási és energetikai folyamatok összessége, az ún. folyamattársulások. E folyamatok intenzitása, háttérbe szorulása, vagy felerősödése jellemző egy adott talajtípusra. Az egyes talajdinamikai folyamatok (mint pl. a humuszosodás, kilúgzás, agyagbemosódás stb.) fellépésének sorrendje, ill. együttes megjelenése alapján egy-egy talajtípus jól jellemezhető (FUCHS et al., 2011).

A talajtani folyamatok nagy része szorosan összefügg az adott felszín topográfiai helyzetével. A domborzattal alapvető való összefüggést a digitális talajtérképezési módszertan is hasznosítja.

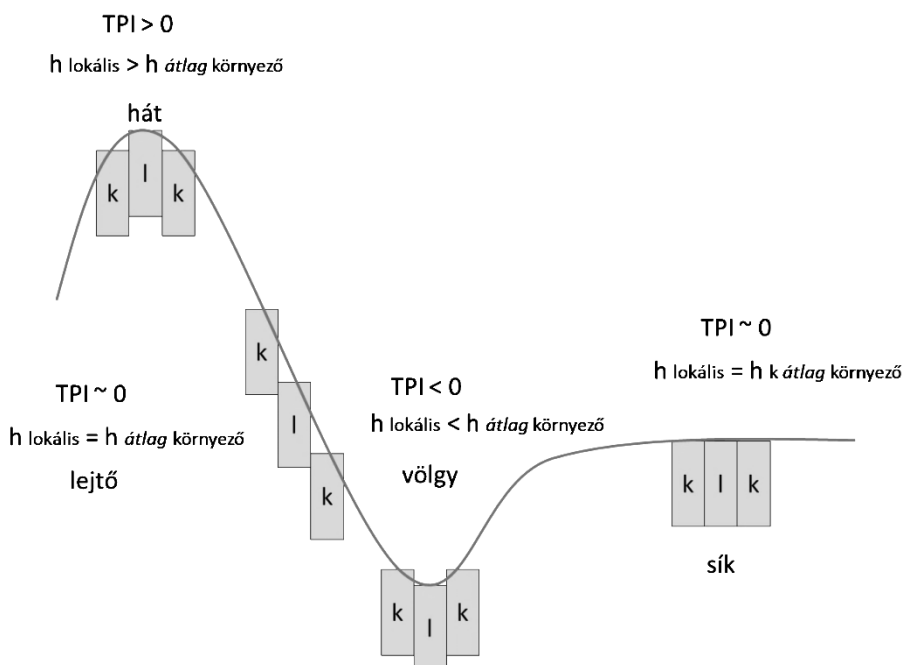
Azt vizsgáltuk a Zalai mintaterületen, hogy a Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer (DKTIR) adatbázisban tárolt szelvényadatokból ki nyerhető információk a topográfiai helyzet ismeretében mennyiben járulhatnak hozzá az egyes talajtípusokat jellemző folyamatok-folyamattársulások detektálásához, az előforduló genetikai talajtípusok DKTIR pontadatokra alapozott elkülönítéséhez. Vizsgáltuk, hogy az egyes szelvényekben leírt fizikai-kémiai tulajdonságok változatossága mennyiben tükröződik a topográfiai helyzetükben.

Módszer

A felszíni formák jellemzésére a geomorfológusok több módszert is alkalmaznak. Vizsgálatunkban a topográfiai indexet (TPI-Topographic Position Index) használtuk fel a felszíni formák morfológiai osztályokba sorolására (WEISS, 2001). A számításokat 20*20 m-es felbontású digitális domborzat modellen, ArcGIS térinformatikai szoftverrel végeztük. A topográfiai index a digitális domborzatmodell alapján minden egyes cellára vonat-

kozóan összehasonlítja annak magasságát az azt körülvevő szomszédos cellák magasság értékeivel, kimenetként folytonos értéket ad.

Pozitív TPI érték azt jelenti, hogy az adott cella magasságértéke a környező cellákénál nagyobb, azaz relatív kiemelkedésnek tekinthető, míg a negatív TPI értékek a környezetüknél mélyebben fekvő cellákat jellemzik (1. ábra). A nullához közeli TPI-értékű cellák jelenthetnek sík területeket (ahol a lejtés mértéke közel nulla), vagy egyenletesen lejtő területeket (konstans lejtés). A számított topográfiai pozíció méretarány-függő, mivel a pixelek mérete meghatározza, hogy a mekkora területre átlagolt magasság értékeket hasonlítottunk össze.

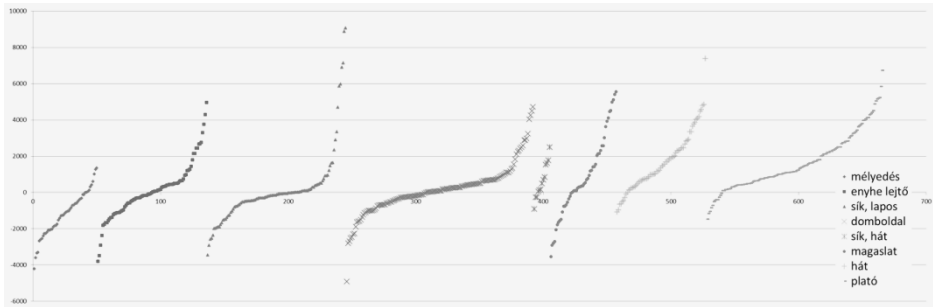


1. ábra A topográfiai index által felvehető értéktartományok és a domborzati pozíció összefüggése. A meghatározás alapjául a központi cella magasságértéke ($h_{\text{lokális}}$) és az azt körülvevő cellák magasságértékeinek átlaga ($h_{\text{átlag környező}}$) szolgál. Weiss (2001) ábrája alapján.

A Zalai mintaterületre kiválasztottuk a DKTIR adatbázisból azokat a szelvényeket, amelyek az eredeti Kreybig-féle terepi felvételi lapok alapján georeferálhatók voltak, rendelkeztek szelvényleírással és ténylegesen megmintázottak, vagyis referenciapontok (azaz nem „átvitt”, térképezést segítő pontok). A minaterületen 696 ilyen pont található. Vizsgáltuk azt is, hogy a terepi leírások során rögzített pozíció milyen kapcsolatban áll a topográfiai index-szel.

Eredmények

A DKTIR adatbázisból felhasznált 696 pontadat terepi jegyzőkönyveiben rögzített domborzati pozíciójának összefüggését a TPI értékekkel a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra A DKTIR adatbázis 696, mintaterületre eső referencia pontjában rögzített domborzati pozíció összefüggése a TPI értékekkel (Y tengely = $100 \cdot TPI$; az X tengelyen a mintaszám található).

Az egykori leírás gyakorlatilag nyolc kategóriát különböztetett meg a leírásban: mélyedés; enyhe lejtő; sík, lapos; domboldal; sík, hát; magaslat; hát; plató. Annak ellenére, hogy megfigyelhető egy, a mélyebben fekvő területektől a kiemelt térszínek felé való növekedés (negatív TPI tartományból a pozitív tartományba) a TPI értéke a 2. ábrán feltüntetett, a leírásokon alapuló domborzati kategóriák mindegyikében tág értékhatárok között változik. Az eredeti terepi leírásban szereplő domborzati pozíció ismerete nem elegendő ahhoz, hogy a pontadatokban esetlegesen nyomon követhető folyamattársulások értékelésekor, a talajképződés domborzati tényezőjének indikátorának tekintsük.

Számos geomorfológiai módszer, ill. algoritmus ismert a felszín morfológiai osztályokba sorolására (WEISS, 2001; DE REU et al., 2013). A topográfiai index szórását (SD) felhasználva Weiss (2001) módszere alapján a TPI folytonos értékeit diszkrét, a lejtést is figyelembe vevő morfológiai osztályokba soroltuk (1. táblázat).

A DKTIR pontadatok terepi és laboratóriumi leírásában szereplő adatokból a legfelső (H1) és az alatta fekvő (H2) szintre rendelkezésre álló adatokból több talajképződési folyamatra tudunk következtetni a mintaterületen. Az egyes folyamatok detektálására a következő lekérdezéseket alkalmaztuk:

1. táblázat A lejtést figyelembe vevő morfológiai osztályok besorolása a TPI (z_0 =középső cella magassága) értékek szórásának figyelembe vételével; Weiss-szerint (2001).

morfológiai osztályok	Weiss-féle besorolás (2001)
gerinc	$z_0 > SD$
felső lejtőpozíció	$SD \geq z_0 > 0.5SD$
közép lejtőpozíció	$0.5SD \geq z_0 \geq -0.5SD$, lejtés $> 5^\circ$
sík terület	$0.5SD \geq z_0 \geq -0.5SD$, lejtés $\leq 5^\circ$
alsó lejtőpozíció	$-0.5SD > z_0 \geq -SD$
völgy	$z_0 < -SD$

Humuszosodás: azokban a szelvényekben tekintettük jellemzőnek, ahol tejesítette a következő feltételt: a humuszos réteg vastagsága elérte, vagy meghaladta a 20 cm-t, a humusztartalom pedig 1-10% közötti volt. 316 szelvényre voltak használható, a humuszos rétegre, ill. a humusztartalomra vonatkozó adatpárok, ezekből 296 felelt meg a feltételnek.

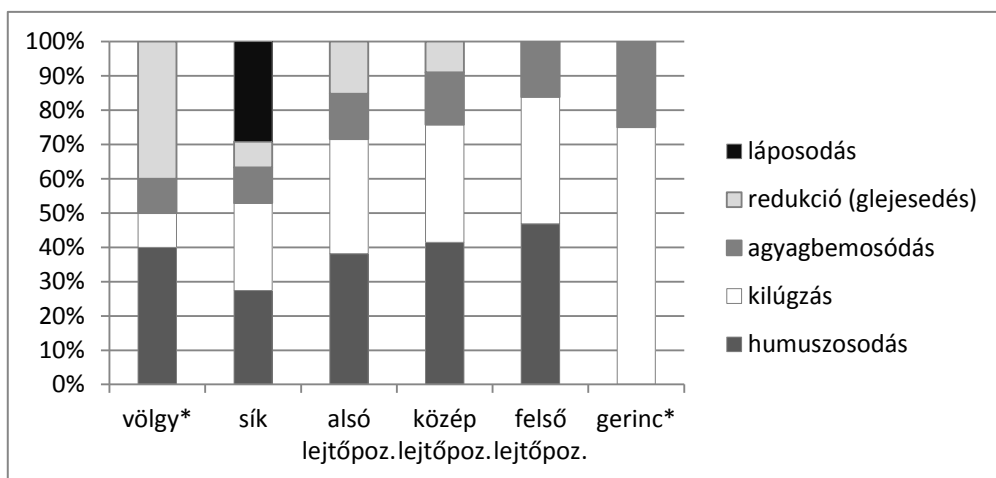
Kilúgozás: elsősorban a karbonát profil alakulása szerint soroltuk be a szelvényeket. A terepi jegyzőkönyvben a legfelső és az alatta fekvő talajszintben a sósavas cseppentés hatására észlelhető pezsgés intenzitása alapján azokat a szelvényeket tekintettük a feltételnek megfelelőnek, melyek felső szintjében (H1) nem volt észlelhető pezsgés, mészhakkumuláció legfeljebb az alatta fekvő (H2) szintben volt észlelhető. 536 szelvényre volt értékelhető adat, ebből 420 felelt meg a feltételnek.

Agyagbemosódás: az egyes szintekben a higroszkóposság (hy) alapján a Filep-Ferencz-féle (1999) összefüggéssel becsült agyagtartalomról (A%), ahol $A\% = 7,811hy + 8,889$, annak H2/H1 szintre számított arányát számítva vettük figyelembe a textúra differenciáció mértékét. A tözeges és kotus talajokat kizártuk ebből az elemzésből. 545 szelvényre volt értékelhető eredmény, ebből 241 szelvényben haladta meg a textúra hányados az 1,2 értéket.

Redukció (glejesedés): három tulajdonság alapján, a terepi jegyzőkönyvekben szereplő „glejes” megnevezésű H1, vagy H2 szint, intenzív vaskiválás, ill. szürke-kék színnel leírt réteg alapján soroltuk ide a szelvényeket. Önmagában a szín megjelenését nem elégítette ki a feltételt, csak, ha a másik két feltétel egyike teljesült (glejes és/vagy vaskiválós). Összesen 241 szelvényben volt adat a három „glejes” tulajdonság valamelyikére, ezekből 60 elégítette ki a feltételt.

Láposodás: azokat a szelvényeket vettük figyelembe, melyek terepi jegyzőkönyvében szerepelt a „tőzeg”/ „kotu” leírás, illetve a humusztartalom elérte, vagy meghaladta a 10%-ot.

Az egyes morfológiai osztályokban az adott talajfolyamatra releváns adatok számosságát figyelembe véve értékeltük az adatokat. Az eredményt a 3. ábra mutatja be.



3. ábra A domborzati kategóriák és a detektálható talajképződési folyamatok összefüggése. *-al jelölt osztályokban az elemszám nem elegendő az értékeléshez.

A legtöbb adat a „sík” területről állt rendelkezésre (534 szelvény), az alsó lejtőpozícióra 28, a középsőre 84, a felső lejtőpozícióra 40 szelvény adattal rendelkezünk. A „völgy” és a „gerinc” területekre nem állt elegendő adat rendelkezésre. Az általunk végzett, előzetesnek tekinthető vizsgálat azt mutatja, hogy a talajfolyamatok és a domborzati pozíció kapcsolata jól megközelíthető a DKTIR pontadatbázisban tárolt adatok célszerű felhasználásával. A humuszosodás és kilúgzás, mint a területre jellemző folyamatok valamennyi értékelhető pozícióban megjelenik, a láposodás kimutatható a sík pozícióban, de a völgyekben, keskeny völgytalpakon nem jelenik meg, vagy nincs rá értékelhető adat. Az agyagbemosódás értékelésekor a későbbiekben el kell különíteni a sík területeket a lejtőktől, mert a síkon való megjelenésének oka nem agyagbemosódásban, hanem inkább a rétegzés változatosságában (öntés jelleg) keresendő. A redukció (glejesedés) folyamata csak a felső lejtőpozícióban nem jelenik meg, ami megfelel az előzetes elvárásnak. A további vizsgálatok során a TPI index és a lejtéviszonyok alapján származtatott domborzati kategóriákat a hazai viszonyok figyelembe vételével kell kialakítani.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást a K105167 sz. OTKA pályázat, illetve a Bolyai Kutatási Ösztöndíj Program támogatta.

Irodalom

- FILEP, GY. AND FERENCZ, G.; (1999.):* Javaslat a magyarországi talajok szemcseösszetétel szerinti osztályozásának pontosítására. *Agrokémia és Talajtan*, 48, p. 305-320.
- FUCHS M.–WALTNER I.–SZEGLI T.–LÁNG V.–MICHÉLI E. (2011):* A hazai talajtípusok taxonómiai távolsága a képződésüket meghatározó folyamattársulások alapján. *Agrokémia és Talajtan*, 60 (2011) 1.Budapest, pp. 33–44.
- WEISS A.D. (2001):* Topographic position and landforms analysis, Poster Presentation, ESRI Users Conference, San Diego, CA
- DE REUA, J.–J. BOURGEOISA–M. BATSA–A. ZWERTVAEGHERB–V. GELORINIB–P. DE SMEDTC–W. CHUE–M. ANTROPD–P. DE MAEYERD–P. FINKEB–M. VAN MEIRVENNEC–J. VERNIERSB–P. CROMBÉA (2013):* Application of the topographic position index to heterogeneous landscapes. *GEOMORPHOLOGY*, 186. p. 39-49.